

IFW

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service, with sufficient postage, as first class mail in an envelope addressed to:

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450 on:

9/7/04  
Date of Deposit  
Anthony P. Curtis  
Name of applicant, assignee or  
Registered Representative  
Signature  
9/7/04  
Date of Signature

Our File No. 12576/4138  
LGP Ref. No. F03-390US001

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re Application of: )  
Mi-Seok Nam et al. )  
Serial No. 10/809,995 )  
Filing Date: March 26, 2004 )  
For: TRANSFLECTIVE LIQUID CRYSTAL )  
DISPLAY DEVICE AND )  
FABRICATING METHOD THEREOF )

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT**

Commissioner for Patents  
Alexandria, VA 22313

Dear Sir:

Transmitted herewith is a certified copy of priority document Korean Patent Application No. 2003-0032871, filed May 23, 2003 for the above-named U.S. application.

Respectfully submitted,

Anthony P. Curtis, Ph.D.  
Registration No. 46,193  
Agent for Applicant

BRINKS HOFER GILSON & LIONE  
P.O. BOX 10395  
CHICAGO, ILLINOIS 60610  
(312) 321-4200



## CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. §1.8

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, with sufficient postage, in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on the below date.

Date: 9/7/04 Name: Anthony P. Curtis, Ph.D., 46,193 Signature: [Signature]

BRINKS  
HOFER  
GILSON  
& LIONE

## IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Appln. of: Mi-Seok Nam et al.

Appln. No.: 10/809,995

Filed: March 26, 2004

For: Transflective Liquid Crystal Display Device  
and Fabricating Method Thereof

Attorney Docket No: 12576/4138

Examiner: Not yet assigned

Art Unit: 2871

Commissioner for Patents  
P. O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

## TRANSMITTAL

Sir:

## Attached is/are:

- ☒ Transmittal Cover Letter (1p. Filed in Dup.); Submission of Certified Copy of Priority Document (1p.);  
Certified Copy of Korean Patent Application Number 2003-0032871
- ☒ Return Receipt Postcard

## Fee calculation:

- ☐ No additional fee is required.
- ☐ Small Entity.
- ☐ An extension fee in an amount of \$\_\_\_\_\_ for a \_\_\_\_\_-month extension of time under 37 C.F.R. § 1.136(a).
- ☐ A petition or processing fee in an amount of \$\_\_\_\_\_ under 37 C.F.R. § 1.17(\_\_\_\_\_).
- ☐ An additional filing fee has been calculated as shown below:

					Small Entity			Not a Small Entity	
	Claims Remaining After Amendment		Highest No. Previously Paid For	Present Extra	Rate	Add'l Fee	or	Rate	Add'l Fee
Total		Minus			x \$9=			x \$18=	
Indep.		Minus			x \$43=			x \$86=	
First Presentation of Multiple Dep. Claim					+\$145=			+\$290=	
					Total	\$		Total	\$

## Fee payment:

- ☐ A check in the amount of \$\_\_\_\_\_ is enclosed.
- ☐ Please charge Deposit Account No. 23-1925 in the amount of \$\_\_\_\_\_. A copy of this Transmittal is enclosed for this purpose.
- ☐ Payment by credit card in the amount of \$\_\_\_\_\_ (Form PTO-2038 is attached).
- ☒ The Director is hereby authorized to charge payment of any additional filing fees required under 37 CFR § 1.16 and any patent application processing fees under 37 CFR § 1.17 associated with this paper (including any extension fee required to ensure that this paper is timely filed), or to credit any overpayment, to Deposit Account No. 23-1925.

Date 9/7/04

Respectfully submitted,

[Signature]  
Anthony P. Curtis, Ph.D. (Reg. No. 46,193)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원번호 : 10-2003-0032871  
Application Number

출원년월일 : 2003년 05월 23일  
Date of Application MAY 23, 2003

출원인 : 엘지.필립스 엘시디 주식회사  
Applicant(s) LG.PHILIPS LCD CO., LTD.

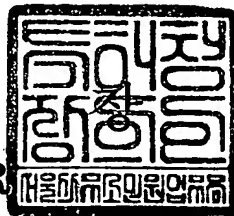
CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT



2004 년 03 월 18 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2003.05.23
【발명의 명칭】	반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법
【발명의 영문명칭】	Transflective liquid crystal display device and fabrication method of the same
【출원인】	
【명칭】	엘지 .필립스엘시디(주)
【출원인코드】	1-1998-101865-5
【대리인】	
【성명】	정원기
【대리인코드】	9-1998-000534-2
【포괄위임등록번호】	1999-001832-7
【발명자】	
【성명의 국문표기】	남미숙
【성명의 영문표기】	NAM,MI SOOK
【주민등록번호】	691119-2565618
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 백두 한양아파트 998-905
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	장상민
【성명의 영문표기】	JANG,SANG MIN
【주민등록번호】	710203-1673816
【우편번호】	431-070
【주소】	경기도 안양시 동안구 평촌동 초원부영 아파트 704동 808호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최수석
【성명의 영문표기】	CHOI,SU SEOK
【주민등록번호】	740603-1237510

【우편번호】 465-210  
【주소】 경기도 하남시 초일동 224-5  
【국적】 KR  
【심사청구】 청구  
【취지】 특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 정원기 (인)  
【수수료】  
【기본출원료】 20 면 29,000 원  
【가산출원료】 25 면 25,000 원  
【우선권주장료】 0 건 0 원  
【심사청구료】 18 항 685,000 원  
【합계】 739,000 원  
【첨부서류】 1. 요약서·명세서(도면)\_1통

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 반사투과형 액정표시장치에 관한 것으로 더욱 자세히는 이중셀갭 및 요철구조 반사판과 투과홀을 구비한 반사투과용 액정표시장치 및 그 제조방법에 관한 것이다.

반사투과형 액정표시장치는 고객의 고품질에 대한 요구에 부응하고자 이중셀갭 및 요철형 반사판과 투과홀을 모두 구비한 구조를 지향하고 있다. 따라서 어레이 기판 상에 이중셀갭 및 요철형 반사판을 형성하여 액정표시장치를 제작하고 있다. 하지만, 어레이 기판 상에 이중셀갭 및 요철을 모두 형성하는데는 설계적, 공정적으로 많은 어려움이 따르고 있으며, 이는 또한 제품의 불량률과도 연계되어 제품생산에 마이너스 요인이 되고 있다.

본 발명은 셀갭 형성을 위한 반사부 및 투과부의 단차를 컬러필터 기판에 형성하는 반사투과형 액정표시장치 구조를 제안함으로써 어레이 기판에 집중된 공정을 분산시켜 설계적, 공정적 안정성 확보하며, 셀효율, 색특성 및 휘도가 우수한 고품질의 반사투과형 액정표시장치를 제공한다.

**【대표도】**

도 5

**【색인어】**

요철구조 반사판, 이중셀갭, 반사투과형, 투과홀, 단차를 갖는 오버코트층

**【명세서】****【발명의 명칭】**

반사투과형 액정표시장치 및 그 제조방법{Transflective liquid crystal display device and fabrication method of the same}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 종래의 일반적인 반사형 액정표시장치의 단면도.

도 2는 종래의 이중셀갭을 갖는 액정표시장치의 단면도.

도 3은 종래의 투과홀과 이중셀갭 및 요철형 반사판을 구비한 반사투과형 액정표시장치의 단면도.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 평면도 일부.

도 5는 도 4의 A-A에 따라 절단한 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 단면도.

도 6은 도 4의 A-A에 따라 절단한 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 단면도.

도 7a 내지 도 7g는 본 발명의 제 1 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정 단면도.

도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 제 2 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 공정 단면도.

도 9a 내지 도 9d는 본 발명의 제 1 및 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 공정 단면도.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

100 : 어레이 기판      101, 171: 투명한 기판  
106 : 게이트 전극      110 : 게이트 절연막  
113 : 액티브층      116a, 116b : 오믹콘택층  
123 : 소스 전극      126 : 드레인 전극  
130(130a, 130b) : 제 1 보호층      132 : 유기막 시드  
140 : 요철구조 반사판      45 : 제 2 보호층  
150 : 화소전극      55 : 드레인 콘택홀  
160 : 액정층      70 : 컬러필터 기판  
175 : 블랙 매트릭스      80a, 180b, 180c : 적, 녹, 청색 컬러필터  
185 : 오버코트층      190 : 공통전극  
d<sub>5</sub>, d<sub>6</sub> : 반사부 및 투과부 셀갭      RA : 반사부  
SP : 화소      TA : 투과부  
TH : 투과홀      Tr : 박막 트랜지스터



**【발명의 상세한 설명】****【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

- <24>        본 발명은 액정표시장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판 제조에 관한 것이다.
- <25>        최근 정보화 사회로 시대가 급발전함에 따라 박형화, 경량화, 저 소비전력화 등의 우수한 특성을 가지는 평판 표시 장치(flat panel display)의 필요성이 대두되었다.
- <26>        이러한 평판 표시 장치는 스스로 빛을 발하느냐 그렇지 못하느냐에 따라 나눌 수 있는데, 스스로 빛을 발하여 화상을 표시하는 것을 발광형 표시장치라 하고, 그렇지 못하고 외부의 광원을 이용하여 화상을 표시하는 것을 수광형 표시장치라고 한다. 발광형 표시장치로는 플라즈마 표시장치(plasma display panel)와 전계 방출 표시장치(field emission display), 전계 발광 표시 장치(electro luminescence display) 등이 있으며, 수광형 표시 장치로는 액정표시장치(liquid crystal display)가 있다.
- <27>        이중 액정표시장치가 해상도, 컬러표시, 화질 등이 우수하여 노트북이나 데스크탑 모니터에 활발하게 적용되고 있다.
- <28>        일반적으로 액정표시장치는 전극이 각각 형성되어 있는 두 기판을 두 전극이 형성되어 있는 면이 서로 대향하도록 배치하고, 두 기판 사이에 액정을 주입한 다음, 두 전극에 전압을 인가하여 생성되는 전기장에 의해 액정 분자를 움직여 빛의 투과율을 조절하여 화상을 표현하는 장치이다.

- <29> 그런데, 액정표시장치는 앞서 언급한 바와 같이 스스로 빛을 발하지 못하므로 별도의 광원이 필요하다.
- <30> 따라서, 액정 패널 뒷면에 백라이트(backlight) 유닛을 구성하고, 상기 백라이트 유닛으로부터 나오는 빛을 액정패널에 입사시켜, 액정의 배열에 따라 빛의 양을 조절함으로써 화상을 표시한다.
- <31> 이러한 액정표시장치를 투과형(transmission type) 액정표시장치라고 하는데, 투과형 액정표시장치는 백라이트와 같은 인위적인 배면광원을 사용하므로 어두운 외부 환경에서도 밝은 화상을 구현할 수 있으나, 백라이트로 인한 전력소비(power consumption)가 큰 단점이 있다.
- <32> 이와 같은 단점을 보완하기 위해 반사형(reflection type) 액정표시장치가 제안되었다. 반사형 액정표시장치는 외부의 자연광이나 인조광을 반사시킴으로써 액정의 배열에 따라 빛의 투과율을 조절하는 형태로 투과형 액정표시장치에 비해 전력소비가 적다. 이러한 반사형 액정표시장치에서 하부 어레이 기판 상에 형성되는 화소전극은 반사가 잘 되는 도전 물질로 형성하고, 상부의 컬러필터 기판에 형성되는 공통전극은 외부광을 투과시키기 위해 투명 도전 물질로 형성한다.
- <33> 그러나 전술한 반사형 액정표시장치는 사용하는 소비전력을 낮출 수 있는 장점이 있는 반면, 외부광이 충분하지 못할 경우 휘도가 낮아져 표시장치로 사용할 수 없는 단점이 있다.
- <34> 따라서 상기 문제를 극복하고자 반사투과형 액정표시장치가 개발되었다. 상기 투과형 액정표시장치는 반사형 액정표시장치에 있어 외부광이 충분하지 못할 경우 휘도가 급격히 낮아져 표시 장치로써 역할을 할 수 없는 단점과 투과형 액정표시장치에 있어 소비전력이 높다는 단

점을 각각 보완하여 백라이트 광을 이용하는 투과모드 및 외부광을 이용하는 반사모드로 선택 사용할 수 있는 제품이다.

- <35> 도 1 및 도 2는 일반적인 반사투과형 액정표시장치의 단면도로서, 도 1은 단일셀갯을 갖는 반사투과형 액정표시장치의 단면도이며, 도 2는 이중셀갯을 갖는 반사투과형 액정표시장치이다.
- <36> 도 1에 도시한 바와 같이, 도시한 바와 같이, 하부기판(1)에 있어 투명한 기판(2) 상에는 게이트 전극(6)이 형성되어 있으며, 그 위에 게이트 절연막(10)이 형성되어 있다. 게이트 절연막(10) 하부에는 게이트 전극(6)과 연결된 게이트 배선(미도시)이 더 형성되어 있다. 다음으로, 게이트 전극(6) 상부의 게이트 절연막(10) 위에는 액티브층(13)과 오믹콘택층(16a, 16b)이 차례로 형성되어 있다. 상기 오믹콘택층(16a, 16b) 위에는 소스 및 드레인 전극(23, 26)이 형성되어 있는데, 소스 및 드레인 전극(23, 26)은 게이트 전극(6)과 함께 박막 트랜지스터(Tr)를 이룬다.
- <37> 한편, 소스 및 드레인 전극(23, 26)과 같은 물질로 이루어진 데이터 배선(20)이 게이트 절연막(10) 위에 형성되어 있으며, 도면에는 나타나지 않았지만 데이터 배선(20)은 소스 전극(23)과 연결되어 있다. 또한, 상기 데이터 배선(20)은 게이트 배선(미도시)과 교차하여 화소(SP)를 정의한다.
- <38> 다음, 상기 박막 트랜지스터(Tr) 위로 저유전율을 갖는 유기물질로 이루어진 제 1 보호층(30)이 형성되어 있다. 그 위로 반사율이 좋은 금속물질로 이루어진 반사판(40)이 반사영역(RA)에 형성되어 있으며, 그 위로 무기물질로 이루어진 제 2 보호층(45)이 형성되어 있으며, 상기 제 2 보호층(45) 위로 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(26)과 드레인 콘택홀(55)을 통해 접촉하는 화소전극(50)이 화소(SP)별로 형성되어 있다.

<39> 한편, 상부기판(70)에 있어, 투명한 기판(71)의 안쪽면에는 블랙 매트릭스(75)가 형성되어 있고, 그 하부에 적(R), 녹(G), 청(B)의 색이 순차적으로 반복되어 있는 컬러필터(80a, 80b, 80c)가 형성되어 있으며, 컬러필터(80a, 80b, 80c) 하부에는 오버코트층(85)과 투명 도전성 물질로 이루어진 공통전극(90)이 순차적으로 형성되어 있다. 여기서, 컬러필터(80a, 80b, 80c)는 하나의 색이 하나의 화소전극(50)과 대응하며 성형되어 있으며, 블랙 매트릭스(75)는 화소전극(50)의 가장자리와 일부 오버랩되며 데이터 배선(20)에 대응되는 위치에 형성되어 있다.

<40> 다음, 화소전극(50)과 공통 전극(90) 사이에는 액정층(60)이 위치하며, 액정층(60)의 액정 분자는 화소전극(50)과 공통 전극(90)에 전압이 인가되었을 때, 두 전극(50, 90) 사이에 생성된 전기장에 의해 배열 상태가 변화된다. 이때, 도시하지 않았지만 화소전극(50) 상부와 공통 전극(90) 하부에는 각각 배향막이 형성되어 있어, 액정 분자의 초기 배열 상태를 결정한다.

<41> 다음, 상기 하부기판(1) 및 상부기판(70)의 바깥면에는 빛의 위상 조절을 위한 위상차 필름(95, 97) 각각 구비되어 있다.

<42> 전술한 구조의 반사투과형 액정표시장치는 반사부(RA)의 셀갭( $d_1$ )과 투과부(TA)의 셀갭( $d_2$ )이 거의 동일한 두께로 형성된다. 따라서 반사부(RA)나 투과부(TA)의 셀효율이 최적화되지 않아 투과도 및 휘도 저하 등의 문제가 발생한다.

<43> 전술한 문제점을 개선한 것이 도 2에 도시한 이중셀갭을 갖는 반사투과형 액정표시장치이다. 도 1에 도시한 반사투과형 액정표시장치와 동일한 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

<44> 도시한 바와 같이, 하부기판(1)의 투과부(TA)에 있어서, 1 보호층(30)이 제거되어 투과부(TA)의 셀갭( $d_4$ )이 반사부(RA) 셀갭( $d_3$ )의 두 배가 되도록 형성되어 있다. 도 2와 같은 구

조를 갖는 액정표시장치는 셀 모드(cell mode)에서 이씨비 모드(Electrically Controled Birefringence mode: ECB mode)로 전환이 이루어지고, 이씨비 모드(ECB mode) 특성상 갭이 2배마다 투과율 곡선이 주기적으로 반복되므로 반사부(RA)의 셀효율만큼 투과부(TA)의 셀효율을 동등하게 얻을 수 있으므로 반사부(RA)와 투과부(TA)의 셀효율 모두를 극대화하는 것이 가능하다.

<45> 그러나, 도 1 및 도 2의 반사투과형 액정표시장치는 여전히 투과모드로 구동시의 색특성 저하의 문제점을 가지고 있다. 즉, 반사광은 반사판의 입사전과 반사판 반사 후의 총 2회에 걸쳐 컬러필터층을 통과하게 되는 반면, 투과모드 구동시에는 하부의 백라이트로부터 나온 빛이 컬러필터층을 단 1 회 통과하게 된다. 따라서 반사모드와 투과모드의 색특성에 차이가 발생하는 단점을 갖는다. 또한 평평한 반사판 구성으로 인해 반사효율이 극대화되지 못한 점도 단점이라 할 수 있다.

<46> 전술한 문제점을 해결하고자 최근에는 컬러필터층에 홀을 형성하여 반사부의 색특성을 조절할 수 있는 투과홀 구성 및 요철구조의 반사판을 갖는 반사투과형 액정표시장치가 제안되었다.

<47> 도 3을 참조하여 설명하면, 도시한 바와 같이 상기 컬러필터층(80a, 80b, 80c)에 투과홀(TH)과 반사효율 극대화를 위한 요철구조 반사판(41)을 구비한 반사투과형 액정표시장치는 투과모드 구동시의 색특성에 맞는 두께의 컬러필터층(80a, 80b, 80c)을 형성하고, 색특성 조절 및 휘도 향상을 위해 상기 컬러필터층(80a, 80b, 80c)에 컬러필터 레진(resin)이 형성되지 않는 투과홀(TH)을 형성함으로써 상기 투과홀(TH)의 크기와 면적을 조절하여 휘도 및 색특성을 제어하는 것이 가능하도록 구성하였다. 또한 반사부(RA)에 대응되는 컬러필터층에 투과홀(TH)을 형성함으로써 컬러필터층(80a, 80b, 80c)을 2회 통과시 색특성을 투과모드와 동

일하게 하며, 동시에 컬러필터 레진이 형성되지 않은 투과홀(TH)로 투과되는 빛의 효율이 증가하게 되어 휘도를 향상시킬 수 있다. 또한, 하부에 요철구조의 반사판(41)을 구비함으로써 반사 효율 더욱 개선시킬 수 있다.

<48> 그러나, 도3에 도시한바와 같이, 컬러필터층(80a, 80b, 80c)에 투과홀(TH)을 가지며, 반사부(RA)와 투과부(TA)의 셀갭( $d_3$ ,  $d_4$ )을 달리 형성하는 이중셀갭 및 반사효율 증대를 위한 요철구조의 반사판(41)을 모두 구비한 액정표시장치에 있어서 이중셀갭을 위한 반사부(RA)와 투과부(TA)의 단차( $d_4-d_3$ ) 및 반사효율 증대를 위한 요철구조의 반사판(41)을 모두 어레이 기판(1) 상에 구성하고 있다. 반사부(RA)에 반사효율 증대를 위해 요철(32)을 형성하는 경우 반사부(RA) 및 투과부(TA)의 제 1 보호층(31a, 31b) 식각에 의한 단차( $d_4-d_3$ )와 요철(32)의 프로파일의 최적치를 동시에 맞추기 어려우며, 상기 어레이 기판(1)과 대응되는 컬러필터 기판(70)상의 컬러필터층(80a, 80b, 80c)에 형성된 투과홀(TH)의 크기가 달라지면 설정된 공정 조건이 틀려지게 되다. 따라서 설계 및 공정 진행에 어려움이 있으며, 공정 진행시 불량 발생이 많아지는 단점을 갖는다.

#### 【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<49> 본 발명은 위에서 설명한 바와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위하여 안출된 것으로, 본 발명은 반사부의 반사효율 최적화를 위한 요철구조와 이중셀갭 및 컬러필터층에 투과홀을 구비하여 셀효율 및 색특성이 우수한 반사투과형 액정표시장치를 제공하는 것을 목적으로 한다.

<50> 또한, 전술한 반사투과형 액정표시장치의 제조에 있어 이중셀갭 형성 및 반사부의 요철 형성 등의 공정이 어레이 기판 상에 집중되어 발생하는 공정 진행상의 어려움을 분산시켜 진행함으로써 공정 안정성을 높이는 반사투과형 액정표시장치의 제조 방법을 제공하는 것을 또 다른 목적으로 한다.

### 【발명의 구성 및 작용】

<51> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치는 투명한 기판 상에 가로방향으로 연장된 게이트 배선과 세로방향으로 연장된 데이터 배선이 교차하여 정의되며 반사부와 투과부를 갖는 화소와; 상기 두 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에 형성되며, 반사부에 요철구조를 갖는 제 1 보호층과; 상기 요철구조의 제 1 보호층 위에 형성된 요철구조의 반사판과; 상기 요철구조의 반사판 위에 형성된 제 2 보호층과; 상기 제 2 보호층 위에 형성된 드레인 전극과 접촉하는 화소전극을 포함하여 구성되는 하부기판과; 상기 하부기판의 화소전극과 대향되며 일정간격 이격된 투명한 기판의 안쪽면에 상기 상부기판상의 각 화소의 반사부에 대응되어 투과홀을 가지며 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과; 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부의 반사부에 형성되는 오버코트층과; 상기 오버코트층 하부에 형성되는 공통전극을 포함하여 구성되는 상부기판과; 상기 상부 및 하부기판의 화소전극 및 공통전극 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

<52> 이때, 상기 제 1 보호층은 제 1 유기막과 제 2 유기막으로 구성된다.

<53> 또한, 상기 제 1 보호층과 요철구조의 반사판 사이에는 무기절연물질로 이루어진 무기절연막을 더욱 포함할 수 있다.

<54> 본 발명의 또 다른 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치는 투명한 기판 상에 가로방향으로 연장된 게이트 배선과 세로방향으로 연장된 데이터 배선이 교차하여 정의되며 반사부와 투과부를 갖는 화소와; 상기 두 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와; 상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에서 형성되며 반사부에 요철구조를 갖는 보호층과; 상기 요철구조의 보호층 위에 형성된 드레인 전극과 접촉하는 요철구조의 화소전극과; 상기 화소전극 위의 반사부에 형성된 요철구조의 반사판을 포함하여 구성되는 하부기판과; 상기 하부기판의 화소전극과 대향되며 일정간격 이격된 투명한 기판의 안쪽면에 상기 상부기판상의 각 화소의 반사부에 대응되어 투과홀을 가지며 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과; 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부의 반사부에 형성되는 오버코트층과; 상기 오버코트층 하부에 형성되는 공통전극을 포함하여 구성되는 상부기판과; 상기 상부 및 하부기판의 화소전극 및 공통전극 사이에 개재된 액정층을 포함한다.

<55> 이때, 상기 보호층은 제 1 유기막과 제 2 유기막으로 구성된다.

<56> 또한, 상기 두 실시예에 있어서, 상기 상부기판에는 투명한 기판과 적, 녹, 청색 컬러필터층 사이에 블랙 매트릭스를 더욱 포함할 수 있으며, 상기 오버코트층의 두께는 그 하부의 공통전극과 화소전극 사이의 액정층 두께와 동일하게 형성된다.

<57> 또한, 상기 액정층은 투과부의 두께가 반사부의 두께의 2배가 되는 것이 특징이다.

<58> 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법은 투명한 기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 이루어지는 화소를 정의하며 동시에 상기 화소상에 투과부 및 반사부를 정의하는 단계와; 상기 정의된 화소상에 게이트 전극과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터 위로 반사부에 요철을 가지며 반사부 및 투과부에 상기 요철을 제외하면 단



차가 없는 제 1 보호층을 기판 전면에 형성하는 단계와; 상기 제 1 보호층 위로 반사부에 요철 구조의 반사판을 형성하는 단계와; 상기 요철구조의 반사판 위로 제 2 보호층을 형성하는 단계와; 상기 제 2 보호층과 제 1 보호층을 식각하여 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 노출하는 단계와; 상기 제 2 보호층 위로 드레인 전극과 접촉하는 화소전극을 형성하는 단계를 포함한다.

<59> 이때, 상기 제 1 보호층과 반사판 사이에 무기절연막을 형성하는 단계를 더욱 포함할 수 있다.

<60> 또한, 상기 제 1 보호층은 유기절연물질인 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl) 중에서 선택된 하나로 이루어지며, 상기 제 2 보호층은 무기절연물질인 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiO<sub>2</sub>) 또는 유기절연물질인 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl) 중에서 선택된 하나로 이루어지는 것이 특징이다.

<61> 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 또 다른 제조 방법은 투명한 기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 이루어지는 화소를 정의하며 동시에 상기 화소상에 투과부 및 반사부를 정의하는 단계와; 상기 정의된 화소상에 게이트 전극과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와; 상기 박막 트랜지스터 위로 반사부에 요철을 가지며 반사부 및 투과부에 상기 요철을 제외하면 단차가 없는 보호층을 기판 전면에 형성하는 단계와; 상기 보호층을 식각하여 드레인 전극을 노출하는 드레인 콘택홀을 형성하는 단계와; 상기 드레인 콘택홀이 형성된 보호층 위로 드레인 전극과 접촉하며 반사부에 요철을 갖는 화소전극을 형성하는 단계와; 상기 화소전극 위로 반사부에 요철을 갖는 반사판을 형성하는 단계를 포함한다.

- <62> 이때 본 발명의 두 실시예에 따른 어레이 기판의 제조 방법에 있어서 상기 요철구조의 반사판은 반사율이 뛰어난 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금 중에서 선택된다.
- <63> 본 발명의 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법은 투명한 기판상에 화소와 대응되는 영역 및 상기 영역내에 투과부와 반사부를 정의하는 단계와; (a) 상기 투과부와 반사부가 정의된 기판상에 적색 컬러필터 레진을 도포하는 단계와; (b)상기 적색 컬러필터 레진을 패터닝하여 반사부에 다수의 투과홀을 갖는 적색 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 (a) 및 (b)단계를 반복하여 반사부에 다수의 투과홀을 갖는 녹 및 청색 컬러필터층을 형성하는 단계와; 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 위로 광패턴이 가능하고 투과율이 우수한 물질을 도포하고 패터닝하여 반사부에 오버코트층을 형성하는 단계와; 상기 오버코트층 및 노출된 투과부의 컬러필터층 위로 공통전극을 형성하는 단계를 포함한다.
- <64> 이때, 상기 오버코트층은 광 패터닝이 가능하고 투과율이 좋은 포토아크릴(photo acryl) 계열의 네가티브(negative) 타입 중에서 선택된다.
- <65> 또한, 상기 오버코트층은 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 액정층을 개재하여 합착 시 반사부의 액정층 두께인 반사부 셀갭의 두께를 갖도록 형성된다.
- <66> 이하, 첨부한 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 상세히 설명한다.
- <67> <제 1 실시예>
- <68> 도 4는 본 발명의 제 1 실시예에 의한 반사투과형 액정표시장치의 평면도 일부를 도시한 것이다.

<69> 일정간격 이격되며 다수의 게이트 배선(103)이 가로방향으로 연장되어 있으며, 다수의 데이터 배선(120)이 세로방향으로 연장되며, 상기 게이트 배선(103)과 교차하며 화소(SP)를 정의하며, 교차지점에 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 형성하고 있다. 상기 두 배선이 교차하여 형성한 화소영역(SP)에는 적, 녹, 청색 컬러필터층이 순차적으로 반복되며 형성되어 있다. 상기 적, 녹, 청색 컬러필터가 형성된 화소(SP)는 상기 화소(SP) 중간에 투과부(TA)와 그 외의 영역은 반사부(RA)를 이루고 있으며, 상기 반사부(RA)에는 각각의 컬러필터 레진이 제거된 투과홀(TH)이 형성되어 있다.

<70> 다음, 상기 액정표시장치의 내부 구조에 대해 설명한다.

<71> 도 5는 도 4의 반사투과형 액정표시장치를 A-A에 따라 절단한 단면도이다.

<72> 도시한 바와 같이, 액정표시장치는 하부기판을 이루는 어레이 기판(100)과 상부기판을 이루는 컬러필터 기판(170)과 상기 두 기판 사이에 액정층(160)으로 형성되어 있다.

<73> 우선, 어레이 기판(100)에 대해 설명하면, 투명한 기판(101)상에 금속물질로 이루어진 게이트 전극(106)을 포함하여 게이트 배선(미도시)이 형성되어 있으며, 그 위로 무기절연물질인 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ), 질화실리콘( $\text{SiNx}$ ) 중에서 선택되는 하나로 이루어진 게이트 절연막(110)이 기판(101) 전면에 형성되어 있다. 상기 게이트 절연막(110) 위로 화소(SP)별로 상기 게이트 전극(106)과 대응되며 비정질 실리콘(a-Si)이 증착되어 액티브층(113)을 형성하고 있으며, 그 위로 불순물이 도핑된 오믹콘택층(116a, 116b)이 상기 게이트 전극(106)을 사이에 두고 형성되어 있으며, 상기 오믹콘택층(116a, 116b) 위로 금속물질로 이루어진 소스 및 드레인 전극(123, 126)이 형성되어 있다. 상기 게이트 전극(106)과 액티브층(113)과 오믹콘택층(116a, 116b)의 반도체층과 소스 및 드레인 전극(123, 126)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 형성한다.

- <74> 또한, 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126)을 이루는 물질과 동일한 물질로 게이트 절연막(110) 위로 데이터 배선(120)이 형성되어 있다. 상기 소스 전극(123)과 데이터 배선(120)은 서로 연결되어 있다.
- <75> 다음, 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126) 및 데이터 배선(120) 위로 벤조사이클로부텐(BCB) 등의 유기물질로 이루어진 제 1 보호층(130)이 형성되어 있으며, 이때 상기 제 1 보호층(130)은 반사부(RA)에 있어 볼록한 구조의 유기막 시드(132) 형성을 위한 제 1 유기막(130a)과 상기 볼록한 구조의 유기막 시드(132) 및 제 1 유기막(130a)을 덮으며 제 2 유기막(130b)이 형성된 이중구조로 형성되어 있다. 이때 상기 제 2 유기막(130b)은 그 하부의 제 1 유기막(130a)상의 볼록한 유기막 시드(132)의 영향으로 그 표면이 반사부 영역(RA)에 있어서 볼록 또는 오목한 요철형상으로 형성되어 있다.
- <76> 다음, 상기 반사부(RA)의 볼록 또는 오목한 요철형상의 제 1 보호층(130)위로 금속물질로 이루어진 반사판(140)이 하부의 요철형상을 따라 볼록 또는 오목한 형태로 형성되어 있다. 상기 반사부(RA)의 요철형상의 반사판(140) 및 투과부(TA)의 제 1 보호층(130) 위로 무기절연물질인 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화실리콘( $\text{SiN}_x$ ) 중에서 선택된 하나로 제 2 보호층(145)을 형성하고 있다.
- <77> 다음, 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)의 드레인 전극(126) 상부의 제 1 보호층(130)과 반사판(140)과 그 위에 제 2 보호층(145)이 제거되어 드레인 콘택홀(155)을 형성하고 있으며, 상기 제 2 보호층(145) 위로 투명도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에서 선택된 하나로 화소(SP)별로 증착된 투명전극(150)이 형성되어 있다. 상기 투명전극(150)은 드레인 콘택홀(155)을 통해 드레인 전극(126)과 접촉하고 있다.
- <78> 다음, 상부기판인 컬러필터 기판(170)에 대해 설명한다.

<79> 투명한 기판(171)상에 금속물질 또는 수지 물질로 이루어진 블랙매트릭스(175)가 하부의 어레이 기판(101)상의 게이트 배선(미도시) 및 데이터 배선(120)과 대응하며 형성되어 있으며, 그 하부로 적, 녹, 청색의 컬러필터(180a, 180b, 180c)가 각각의 화소(SP)에 대응하여 형성되어 있다. 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층(180a, 180b, 180c)의 반사부(RA)에 대응되는 부분의 컬러필터 레진이 일부 제거되어 투과홀(182)을 형성하고 있으며, 상기 컬러필터층(180a, 180b, 180c) 하부로 고투과율을 갖는 투명한 재질의 오버코트층(185)이 형성되어 있다. 상기 오버코트층(185)은 반사부(RA)에만 형성되어 있으며, 투과부(TA)에는 형성되지 않는다. 또한 오버코트층(185)은 반사부 영역(RA)의 투과홀(TH)에도 그 내부를 채우며 형성되어 있다. 이때 반사부(RA)의 오버코트층(185) 높이를 조절하여 투과부(TA)의 셀갭(액정층 두께,  $d_6$ )이 과 반사부 영역(RA) 셀갭( $d_5$ )의 2배가 되도록 형성된다.

<80> 다음, 상기 오버코트층(185) 하부로 공통전극(190)이 형성되어 있다.

<81> <제 2 실시예>

<82> 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치는 상부기판인 컬러필터 기판은 제 1 실시예와 동일하고, 하부기판인 어레이 기판(200)에 있어 그 구조가 일부 바뀌었으므로 제 1 실시예와 동일한 부분에 대해서는 설명을 생략한다.

<83> 도 6은 본 발명의 제 2 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치의 단면도로서, 도 4의 A-A에 따라 절단한 것을 도시하였다.

<84> 도시한 바와 같이, 하부기판인 어레이 기판(200)에 있어서, 투명한 기판(201)상에 게이트 전극(206) 및 게이트 절연막(210), 반도체층인 액티브층(213)과 오믹콘택층(216a, 216b),

소스 및 드레인 전극(223, 226)을 포함하는 박막 트랜지스터가(Tr) 각 화소(SP)별로 형성되어 있으며, 상기 박막 트랜지스터(Tr)를 덮으며 반사부(RA)에 요철구조를 갖는 보호층(230)이 형성되어 있다. 상기 보호층(230)에는 드레인 전극(226)을 노출하는 드레인 콘택홀(255)이 형성되어 있다.

<85> 다음, 상기 반사부(RA)에 요철구조를 갖는 보호층(230) 위로 투명한 도전물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에서 선택된 하나로 이루어진 화소전극(250)이 드레인 콘택홀(255)을 통해 드레인 전극(226)과 접촉하며 화소(SP)별로 형성되어 있다. 상기 화소전극(250)은 반사부(RA)에 있어 그 하부의 요철형상의 보호층(130)의 영향으로 요철구조를 이루고 있다.

<86> '다음, 상기 화소전극(250) 위로 반사율이 우수한 금속물질 예를들면 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금으로 이루어진 반사판(240)이 반사부(RA)에 형성되어 있다. 상기 반사판(240)은 화소전극(250)과 직접 접촉하므로 반사전극을 형성하며, 그 하부의 요철구조의 화소전극의 영향으로 요철구조를 형성하고 있다.

<87> 컬러필터 기판을 포함하여 그 외의 구조는 제 1 실시예와 동일하므로 설명은 생략한다.

<88> 상기와 같은 구조의 반사투과형 액정표시장치(도 5 및 도 6에 도시한 액정표시장치)는 반사부(RA)와 투과부(TA)의 셀갭(( $d_5$ ,  $d_7$ ), ( $d_6$ ,  $d_8$ ))을 달리하여 셀효율을 극대화하였으며, 컬러필터층((180a, 180b, 180c), (280a, 280b, 280c))에 투과홀(TH)을 형성함으로써 반사모드 및 투과모드 구동시의 색특성을 확보하였다. 또한, 반사부 영역(RA)에 요철구조의 반사판(140, 240)을 구성함으로써 반사효율을 극대화하였다. 이중셀갭을 형성하기 위한 단차를 컬러필터 기판(170)의 오버코트층(185)의 높이를 조절하여 형성함으로써 종래의 어레이 기판상에 요철구조

및 단차부 형성에 따른 단차 및 요철의 프로파일 최적치를 맞추기 어려운 문제를 해결하였다.

<89> 다음은 상기 반사투과형 액정표시장치의 어레이 기판과 컬러필터 기판의 제조방법에 대해 설명한다.

<90> <제 1 실시예의 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법>

<91> 도 7a 내지 도 7f는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 따른 공정 단면도이다.

<92> 도 7a에 도시한 바와 같이, 투명한 기판(101) 상에 크롬(Cr), 알루미늄(Al), 구리(Cu) 등의 금속물질층 선택된 하나를 증착하여 금속층을 형성하고, 그 위에 포토 레지스트를 도포한 후, 사진식각 공정(이하 마스크 공정이라 칭함)을 진행하여 상기 금속층을 패터닝하여 게이트 전극(106) 및 게이트 배선(미도시)을 형성한다. 이때, 알루미늄(Al)으로 금속층을 형성한 경우 몰리브덴(Mo)을 그 위로 증착하고 패터닝하여 이중층의 게이트 전극을 형성할 수도 있다. 이후, 상기 게이트 전극(106)을 포함하는 게이트 배선(미도시) 위로 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiO<sub>2</sub>) 중에 선택된 하나를 증착하여 게이트 절연막(110)을 형성한다.

<93> 다음 도 7b에 도시한 바와 같이, 상기 게이트 절연막(110) 위로 게이트 전극(106)에 대응하여 비정질 실리콘(a-Si)을 증착하고, 그 위로 포토 레지스트를 도포하고 마스크 공정을 진행하여 액티브층(113)을 형성하고, 상기 액티브층(113)에 불순물 주입하여 불순물을 포함하는 비정질 실리콘의 오믹콘택층(116A, 116B)을 상기 액티브층(113) 상부에 형성한다. 이후 크롬(Cr), 몰리브덴(Mo) 또는 알루미늄(Al) 등의 금속물질 중에서 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 게이트 전극(106)을 사이에 두고 일정간격 이격된 소스 및 드레인 전극(123, 126)을 오믹

콘택층(116a, 116b) 위에 형성하고, 동시에 게이트 배선(미도시)과 교차하여 화소(SP)를 정의하는 데이터 배선(120)을 형성한다. 이때 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126)과 데이터 배선(120)은 알루미늄(Al)/크롬(Cr), 알루미늄(Al)/몰리브덴(Mo)의 이중층으로 형성할 수도 있다. 이후, 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126) 사이에 이격된 영역에서 노출된 오믹콘택층(미도시)을 제거하여 그 하부에 액티브층(113)을 노출하여 채널을 형성한다. 소스 및 드레인 전극(123, 126)을 마스크로 사용함으로 별도의 마스크가 필요없다. 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126)과 그 하부의 오믹 콘택층(116a, 116b)과 액티브층(113)과 게이트 전극(106)은 스위칭 소자인 박막 트랜지스터(Tr)를 형성한다.

<94> 다음 도 7c에 도시한 바와 같이, 상기 소스 및 드레인 전극(123, 126)과 데이터 배선(120) 위로 벤조사이클로부텐(BCB), 포토 아크릴 등의 무색 투명한 유기물질을 도포하여 기판(101) 전면에서 제 1 유기막(130a)을 형성한다. 이때 상기 유기물질의 종류에 따라 공정에 차이가 있는데, 벤조사이클로부텐(BCB)을 사용한 경우 상부에 포토 레지스트를 도포하고, 패터닝하여 상기 패터닝된 포토 레지스트를 마스크로 하여 요철 형성을 위한 유기막 시드(132)를 형성하고, 포토 아크릴로 제 1 유기막을 형성한 경우, 상기 포토 아크릴 자체가 감광성 수지이므로 포토 레지스트 없이 노광하고 식각하여 유기막 시드를 형성할 수 있다. 본 실시예에서는 포토 아크릴을 이용하여 요철을 형성하는 방법에 대해 설명한다.

<95> 우선, 상기 포토 아크릴로 이루어진 제 1 유기막(130a)을 노광, 현상, 에칭하는 마스크 공정을 진행하여 반사부 영역(RA)에 일정한 간격 및 크기를 가지는 톱니형상의 유기막 패턴(131)을 형성한다. 이때, 마스크의 패턴간의 간격 및 중첩 정도를 조절하여 유기막 패턴(131)의 경사각을 조절할 수 있다. 이러한 유기 물질은 빛을 받는 부분이 제거되도록 할 수도 있으며, 빛을 받지 않는 부분이 제거되도록 할 수도 있다.



- <96> 다음 도 7d에 도시한 바와 같이, 상기 톱니 형상의 유기막 패턴(131)을 열처리함으로써 블록한 형상의 유기막 시드(132)를 형성한다. 상기 톱니 형상의 유기막 패턴(131)은 열처리에 의해 용융되어 퍼지게 되고, 이어 경화되어 경사각을 가지며 완만한 굴곡을 이루는 유기막 시드(132)를 형성하게 된다.
- <97> 다음 도 7e에 도시한 바와같이, 상기 블록한 형상의 유기막 시드(132)가 형성된 제 1 유기막(130a) 전면에는 포토 아크릴을 도포하고 베이킹(baking)하여 제 2 유기막(130b)을 형성한다. 이때 상기 제 2 유기막(130b)은 그 하부 제 1 유기막상의 블록한 형상의 유기막 시드(132)에 의해 오목 또는 블록한 갖는 굴곡을 이루게 된다. 상기 제 1 및 제 2 유기막(130a, 130b)은 제 1 보호층(130)을 형성한다.
- <98> 다음 도 7f에 도시한바와 같이, 상기 제 1 보호층(130) 위로 반사율이 우수한 금속물질인 알루미늄(Al)이나 알루미늄 합금 중에 선택된 하나를 전면에서 증착하고 마스크 공정을 통해 패터닝하여 블록 또는 오목한 요철구조의 반사판(140)을 형성한다. 상기 요철구조의 반사판(140)은 반사부 영역(RA)에만 형성하고 투과부 영역(TA)에는 형성하지 않는다. 또한 드레인 전극(126)을 노출시키기 위한 드레인 콘택홀 형성부분(CA)에도 형성하지 않는다. 이때 통상적으로 금속물질의 증착은 스퍼터링에 의해 이루어지므로 유기막 위에 바로 금속물질을 증착하여 반사판(180)을 형성하면, 스퍼터 장비의 챔버(chamber) 내부를 오염시킬 수 있으며 이로 인하여 불량 발생할 수도 있으므로 제 1 보호층(130) 위에 무기절연물질을 증착하여 무기절연막(미도시)을 형성한 후 반사판(180)을 형성할 수도 있다.
- <99> 다음 도 7g에 도시한 바와 같이, 상기 요철구조의 반사판(140) 위로 무기절연물질인 산화실리콘( $\text{SiO}_2$ ) 또는 질화실리콘( $\text{SiN}_x$ ) 또는 유기절연물질인 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토 아크릴(photo acryl) 중에서 선택된 하나를 기판(101) 전면에서 증착 또는 도포하여 제 2

보호층(145)을 형성한다. 이후 건식식각 공정을 진행하여 드레인 전극(126) 상부의 제 2 및 제 1 보호층(145, 130)을 제거하여 드레인 콘택홀(155)을 형성한다.

<100> 다음, 제 2 보호층(145) 위로 투명도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에 선택된 하나를 증착하고 패터닝하여 화소(SP)별로 분리된 화소전극(150)을 형성한다. 이때 상기 화소전극(150)은 드레인 콘택홀(155)을 통해 드레인 전극(126)과 접촉되도록 한다.

<101> <제 2 실시예의 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법>

<102> 도 8a 내지 도 8e는 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조방법에 따른 공정 단면도이다.

<103> 박막 트랜지스터(Tr) 제조 단계까지는 제 1 실시예에 따른 어레이 기판의 제조방법과 동일하므로 설명은 생략한다.

<104> 도 8a에 도시한 바와같이, 투명한 기판(201) 상에 각 화소(SP)별로 게이트 전극(206)과 액티브층(213)과 오믹콘택층(216a, 216b)과 소스 및 드레인 전극(223, 226)으로 이루어지는 박막 트랜지스터(Tr)를 형성한다. 이때 게이트 전극(206) 위로는 기판(201) 전면에 게이트 절연막(210)을 형성하며 그 위로 박막 트랜지스터를 구성하는 게이트 전극 이외의 요소와 게이트 배선과 교차하여 화소(SP)를 정의하는 데이터 배선(220)을 형성한다.

<105> 다음, 박막 트랜지스터(Tr) 위로 벤조사이클로부텐(BCB), 포토 아크릴(photo acryl) 등의 무색 투명한 유기물질을 도포하여 기판(201) 전면에 제 1 유기막(230a)을 형성한다. 이때

상기 유기물질의 종류에 따라 공정에 차이가 있으므로 본 실시예에서는 벤조사이클로부텐(BCB)을 제 1 유기막(230a)으로 요철구조의 보호층(230)을 형성하는 방법에 대해 설명한다.

<106> 우선, 상기 제 1 유기막(230a) 위에 포토 레지스트를 도포하여 포토 레지스트층(231)을 형성하고, 상기 포토 레지스트층(231) 위로 일정간격 이격하여 빛을 통과시키는 부분과 빛을 차단하는 부분으로 형성된 마스크(235)를 위치시키고 노광 공정을 진행한다. 다음 상기 노광된 포토 레지스트층(231)을 현상하여 일정간격 이격하며 블록한 형상 포토레지스트 패턴(232)을 반사부(RA)에 형성한다.

<107> 다음으로 도 8b에 도시한 바와 같이, 상기 포토레지스트 패턴(232)이 형성된 기판(201) 위로 건식식각을 진행하여 포토 레지스트 패턴(232)을 제 1 유기막(230a)에 전사시켜 일정한 간격과 경사각을 갖는 유기막 시드(233)를 형성한다.

<108> 다음으로 도 8c에 도시한 바와 같이, 상기 유기막 시드(233) 위에 벤조사이클로부텐(BCB)을 도포하여 제 2 유기막(230b)을 형성한다. 상기 제 2 유기막(230b)은 반사부(RA) 있어 그 하부의 블록하게 형성된 유기막 시드(233)에 의해 그 표면이 오목 또는 블록한 형상의 요철구조를 가지게 되며, 상기 제 1 및 제 2 유기막(230a, 230b)은 보호층(230)을 형성한다.

<109> 다음, 도 8d에 도시한바와 같이, 상기 보호층(230)을 식각하여 드레인 전극(226)을 노출시키는 드레인 콘택홀(255)을 형성하고, 이후 상기 드레인 콘택홀(255)이 형성된 요철구조의 보호층(230) 위로 투명도전성 물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에 선택된 하나를 증착하고 마스크 공정을 통해 패터닝하여 드레인 전극(226)과 접촉하는 화소 전극(250)을 형성한다. 상기 화소전극(250)은 반사부(RA)에 있어 그 하부의 요철구조의 보호층(230)의 영향으로 요철형상으로 형성된다.

- <110> 다음, 도 8e에 도시한 바와같이, 상기 화소전극(250) 위로 반사율이 우수한 금속물질을 증착하고 패터닝하여 요철구조의 반사판(240)을 반사부(RA)에 형성한다. 상기 요철구조의 반사판(240)은 화소전극(250)과 접촉하여 형성되므로 반사전극을 형성한다.
- <111> 다음은 본 발명의 실시예에 따른 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법에 대해 설명한다.
- <112> <제1 및 제2 실시예의 반사투과형 액정표시장치에 따른 컬러필터 기판 제조 방법>
- <113> 도 9a 내지 도 9d는 본 발명에 따른 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 공정 단면도이다.
- <114> 도 9a에 도시한 바와같이, 투명한 기판(171) 상에 금속물질 또는 수지를 증착 또는 도포하고 마스크 공정을 통해 패터닝하여 블랙매트릭스(175)를 형성한다. 액정표시장치가 고해상도의 고개구율 구조인 경우 상기 블랙매트릭스(175)는 형성하지 않을 수도 있다.
- <115> 다음으로 도 9b에 도시한 바와같이, 적색 컬러필터 레진을 기판(171) 전면에도포하고, 마스크 공정을 통해 패터닝하여 반사부(RA)에 투과홀(TH)을 갖는 적색 컬러필터층(180a)을 형성한다. 이때 상기 투과홀(TH)은 개수 및 면적은 반사모드 및 투과모드 구동시 색특성이 최적화되도록 형성한다.
- <116> 다음으로 도 9c에 도시한 바와같이, 도 9b와 동일한 방법으로 반사부(RA)에 투과홀(TH)을 갖는 녹색 및 청색 컬러필터층(180b, 180c)을 순차적으로 형성한다. 도면에는 나타나지 않았지만 기판(171)에는 어레이 기판의 화소에 대응하여 적, 녹, 청색 컬러필터가 반복되며 형성된다.

- <117> 다음으로 도 9d에 도시한 바와같이, 상기 적, 녹, 청색 컬러필터층(180a, 180b, 180c) 위로 광 패터닝이 가능하고 고투과율을 갖는 오버코트 재료를 도포하고 마스크 공정을 통해 패터닝하여 반사부(RA) 오버코트층(185)을 형성한다. 이때 투과부(TA)에는 오버코트층(185)을 완전히 제거하여 컬러필터층(180a, 180b, 180c)이 노출되도록 하며, 상기 반사부(RA)의 오버코트층(185)의 두께는 액정표시장치의 투과부(TA) 셀갭의 1/2이 되도록 형성한다.
- <118> 다음, 상기 오버코트층(185) 및 노출된 컬러필터층(180a, 180b, 180c) 위로 투명한 도전물질인 인듐-틴-옥사이드(ITO) 또는 인듐-징크-옥사이드(IZO) 중에 선택된 하나를 증착하여 공통전극(190)을 형성한다.
- <119> 전술한 바와 같이 제조된 어레이 기판(도 7f 및 도 8e) 및 컬러필터 기판(도 9d)은 배향 공정, 갭공정, 검사공정으로 이루어진 셀공정을 통해 상기 두 기판의 화소전극과 공통전극 사이에 액정층을 형성하며 투과부 및 반사부의 이중셀갭을 갖는 액정표시장치를 형성하게 된다.

### 【발명의 효과】

- <120> 위에서 살펴본 바와 같이 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 어레이 기판 및 컬러필터 기판을 이용하여 반사투과형 액정표시장치를 제작할 경우 다음과 같은 특징이 있다.
- <121> 어레이 기판상의 반사부 영역에 요철구조의 반사판을 형성함으로써 반사모드로 구동시 반사효율을 극대화할 수 있으며, 상기 요철구조의 반사판 형성을 위한 오목 또는 볼록 구조의 보호층 형성을 반사부 및 투과부의 단차없이 형성함으로써 단차와 요철의 프로파일 최적화의 공정적 어려움을 제거하여 어레이 기판 제작시 공정불량을 감소시키는 효과가 있다.

- <122> 또한, 투과부 및 반사부의 단차를 컬러필터 기판상에 오버코트층을 이용하여 구현함으로써 이중셀갭을 형성하여 셀효율을 극대화하는 효과가 있다.
- <123> 또한, 반사모드 및 투과모드 구동시 다른 색특성을 조절을 위한 투과홀을 컬러필터 기판상의 컬러필터층에 형성함으로써 상기 투과홀의 개수 및 면적을 조절하여 두 모드의 색특성 확보 및 반사모드시의 휘도를 증대시키는 효과가 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

투명한 기판 상에 가로방향으로 연장된 게이트 배선과 세로방향으로 연장된 데이터 배선이 교차하여 정의되며 반사부와 투과부를 갖는 화소와;

상기 두 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에 형성되며, 반사부에 요철구조를 갖는 제 1 보호층과;

상기 요철구조의 제 1 보호층 위에 형성된 요철구조의 반사판과;

상기 요철구조의 반사판 위에 형성된 제 2 보호층과;

상기 제 2 보호층 위에 형성된 드레인 전극과 접촉하는 화소전극을 포함하여 구성되는 하부기판과;

상기 하부기판의 화소전극과 대향되며 일정간격 이격한 투명한 기판의 안쪽면에 상기 상부기판상의 각 화소의 반사부에 대응되어 투과홀을 가지며 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과;

상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부의 반사부에 형성되는 오버코트층과;

상기 오버코트층 하부에 형성되는 공통전극을 포함하여 구성되는 상부기판과;

상기 상부 및 하부기판의 화소전극 및 공통전극 사이에 개재된 액정층을 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

## 【청구항 2】

투명한 기판 상에 가로방향으로 연장된 게이트 배선과 세로방향으로 연장된 데이터 배선이 교차하여 정의되며 반사부와 투과부를 갖는 화소와;

상기 두 배선의 교차점에 형성된 박막 트랜지스터와;

상기 박막 트랜지스터를 덮으며 기판 전면에 형성되며 반사부에 요철구조를 갖는 보호층과;

상기 요철구조의 보호층 위에 형성된 드레인 전극과 접촉하는 요철구조의 화소전극과;

상기 화소전극 위의 반사부에 형성된 요철구조의 반사판을 포함하여 구성되는 하부기판과;

상기 하부기판의 화소전극과 대향되며 일정간격 이격한 투명한 기판의 안쪽면에 상기 상부기판상의 각 화소의 반사부에 대응되어 투과홀을 가지며 형성되는 적, 녹, 청색 컬러필터층과;

상기 적, 녹, 청색 컬러필터층 하부의 반사부에 형성되는 오버코트층과;

상기 오버코트층 하부에 형성되는 공통전극을 포함하여 구성되는 상부기판과;

상기 상부 및 하부기판의 화소전극 및 공통전극 사이에 개재된 액정층을 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

## 【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항 중 어느 하나의 항에 있어서,



상기 상부기판에는 투명한 기판과 적, 녹, 청색 컬러필터층 사이에 블랙 매트릭스를 더욱 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

【청구항 4】

제 1 항 또는 제 2 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 오버코트층의 두께는 그 하부의 공통전극과 화소전극 사이의 액정층 두께와 동일하게 형성되는 반사투과형 액정표시장치.

【청구항 5】

제 1 항 또는 제 2 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 액정층은 투과부의 두께가 반사부의 두께의 2배가 되는 반사투과형 액정표시장치.

【청구항 6】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 보호층은 제 1 유기막과 제 2 유기막으로 구성되는 반사투과형 액정표시장치.

【청구항 7】

제 1 항에 있어서,

상기 제 1 보호층과 요철구조의 반사판 사이에는 무기절연물질로 이루어진 무기절연막을 더욱 포함하는 반사투과형 액정표시장치.

【청구항 8】

제 2 항에 있어서,

상기 보호층은 제 1 유기막과 제 2 유기막으로 구성되는 반사투과형 액정표시장치.

【청구항 9】

투명한 기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 이루어지는 화소를 정의하며 동시에 상기 화소상에 투과부 및 반사부를 정의하는 단계와;

상기 정의된 화소상에 게이트 전극과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 위로 반사부에 요철을 가지며 반사부 및 투과부에 상기 요철을 제외하면 단차가 없는 제 1 보호층을 기판 전면에 형성하는 단계와;

상기 제 1 보호층 위로 반사부에 요철구조의 반사판을 형성하는 단계와;

상기 요철구조의 반사판 위로 제 2 보호층을 형성하는 단계와;

상기 제 2 보호층과 제 1 보호층을 식각하여 박막 트랜지스터의 드레인 전극을 노출하는 단계와;

상기 제 2 보호층 위로 드레인 전극과 접촉하는 화소전극을 형성하는 단계를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

#### 【청구항 10】

투명한 기판 상에 게이트 배선과 데이터 배선이 교차하여 이루어지는 화소를 정의하며 동시에 상기 화소상에 투과부 및 반사부를 정의하는 단계와;

상기 정의된 화소상에 게이트 전극과 액티브층과 오믹콘택층과 소스 및 드레인 전극으로 이루어진 박막 트랜지스터를 형성하는 단계와;

상기 박막 트랜지스터 위로 반사부에 요철을 가지며 반사부 및 투과부에 상기 요철을 제외하면 단차가 없는 보호층을 기판 전면에 형성하는 단계와;

상기 보호층을 식각하여 드레인 전극을 노출하는 드레인 콘택홀을 형성하는 단계와;

상기 드레인 콘택홀이 형성된 보호층 위로 드레인 전극과 접촉하며 반사부에 요철을 갖는 화소전극을 형성하는 단계와;

상기 화소전극 위로 반사부에 요철을 갖는 반사판을 형성하는 단계를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

#### 【청구항 11】

제 9 항 또는 제 10 항 중 어느 하나의 항에 있어서,

상기 요철구조의 반사판은 반사율이 뛰어난 알루미늄(Al) 또는 알루미늄 합금 중에서 선택된 하나인 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

【청구항 12】

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 보호층과 반사판 사이에 무기절연막을 형성하는 단계를 더욱 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

【청구항 13】

제 9 항에 있어서,

상기 제 1 보호층은 유기절연물질인 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl) 중에서 선택된 하나인 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

,

【청구항 14】

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 보호층은 무기절연물질인 질화실리콘(SiNx) 또는 산화실리콘(SiO<sub>2</sub>) 중에서 선택된 하나인 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

【청구항 15】

제 9 항에 있어서,

상기 제 2 보호층은 유기절연물질인 벤조사이클로부텐(BCB) 또는 포토아크릴(photo acryl) 중에서 선택된 하나인 반사투과형 액정표시장치용 어레이 기판의 제조 방법.

#### 【청구항 16】

투명한 기판상에 화소와 대응되는 영역 및 상기 영역내에 투과부와 반사부를 정의하는 단계와;

(a) 상기 투과부와 반사부가 정의된 기판상에 적색 컬러필터 레진을 도포하는 단계와;

(b)상기 적색 컬러필터 레진을 패터닝하여 반사부에 다수의 투과홀을 갖는 적색 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 (a) 및 (b)단계를 반복하여 반사부에 다수의 투과홀을 갖는 녹색 및 청색 컬러필터층을 형성하는 단계와;

상기 적, 녹색, 청색 컬러필터층 위로 광패턴이 가능하고 투과율이 우수한 물질을 도포하고 패터닝하여 반사부에 오버코트층을 형성하는 단계와;

상기 오버코트층 및 노출된 투과부의 컬러필터층 위로 공통전극을 형성하는 단계를 포함하는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

#### 【청구항 17】

제 16 항에 있어서,

상기 오버코트층은 광 패터닝이 가능하고 투과율이 좋은 포토아크릴(photo acryl) 계열의 네가티브(negative) 타입 중에서 선택되는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제

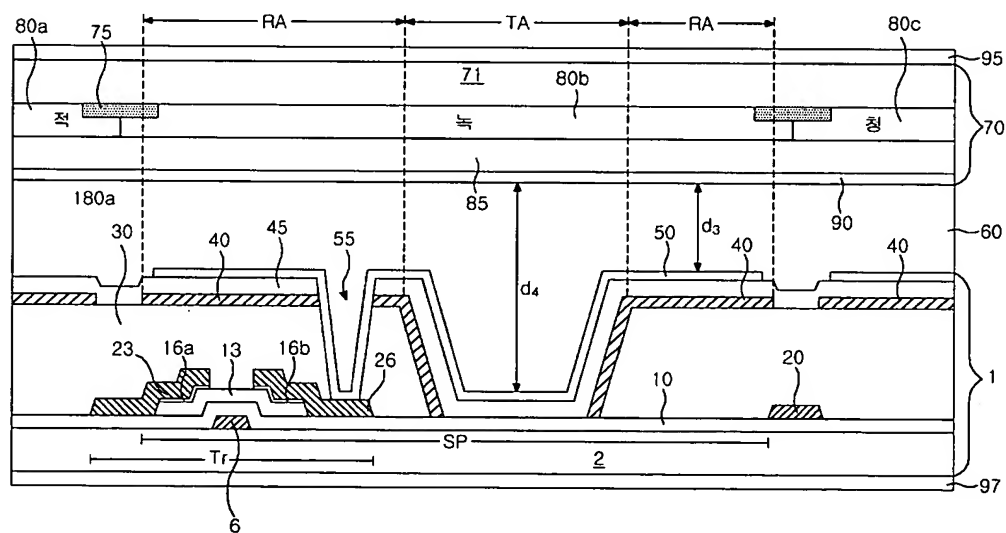
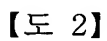
조 방법.

【청구항 18】

제 16 항에 있어서,

상기 오버코트층은 컬러필터 기판과 어레이 기판 사이에 액정층을 개재하여 합착시 반사부의 액정층 두께인 반사부 셀갭의 두께를 갖도록 형성되는 반사투과형 액정표시장치용 컬러필터 기판의 제조 방법.

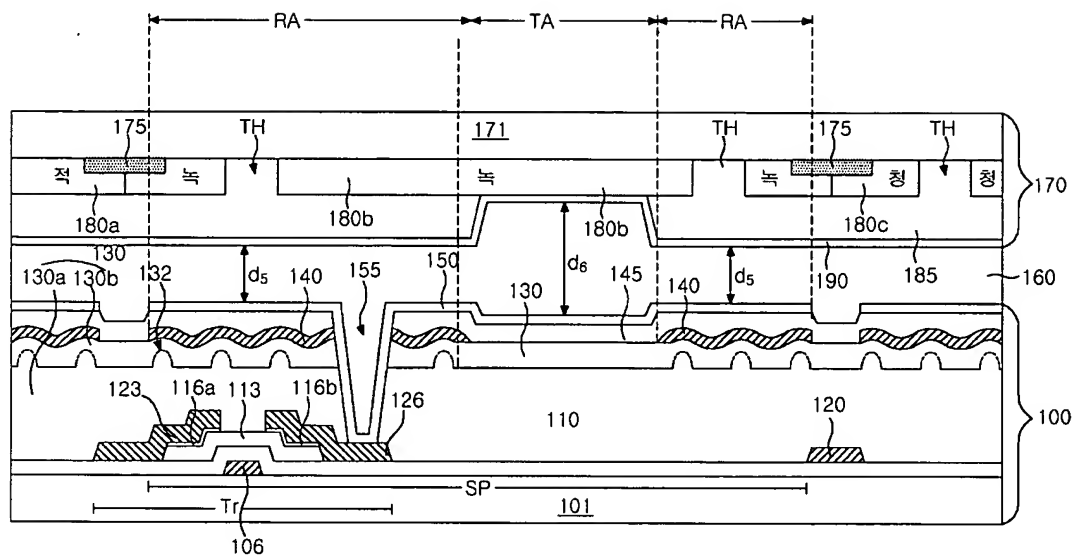
【도 1】



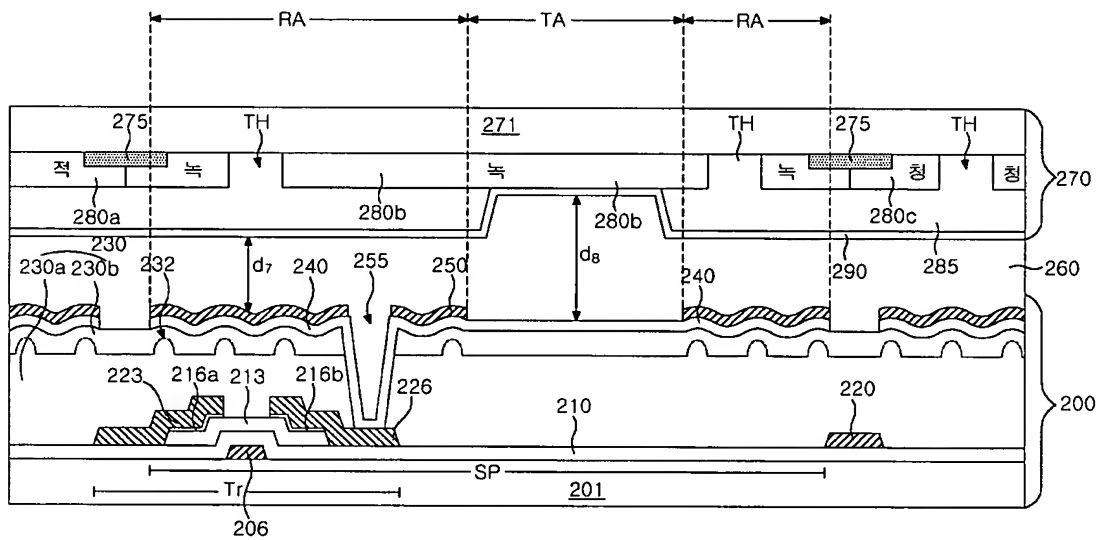




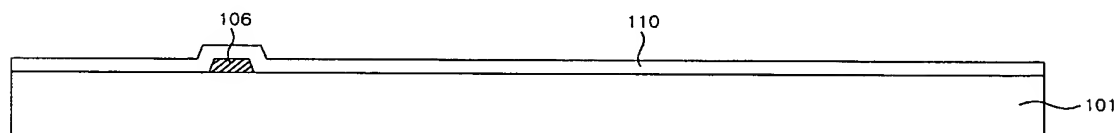
【도 5】



【도 6】

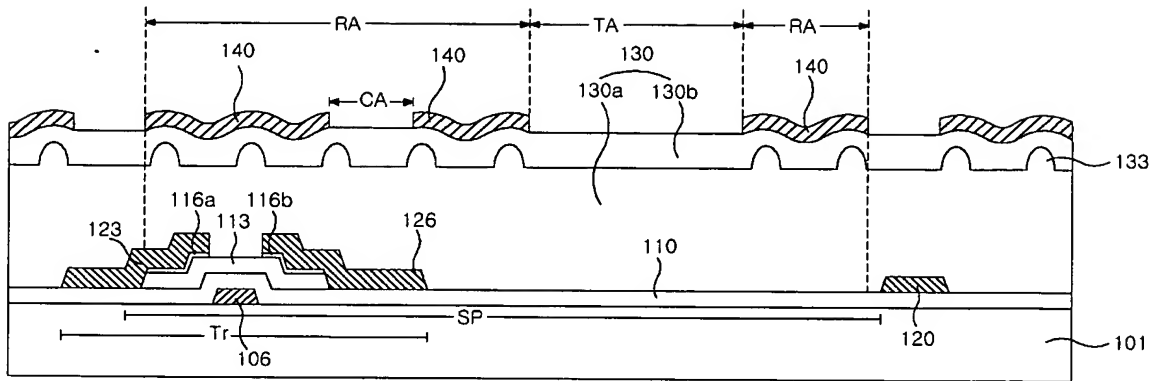


【도 7a】

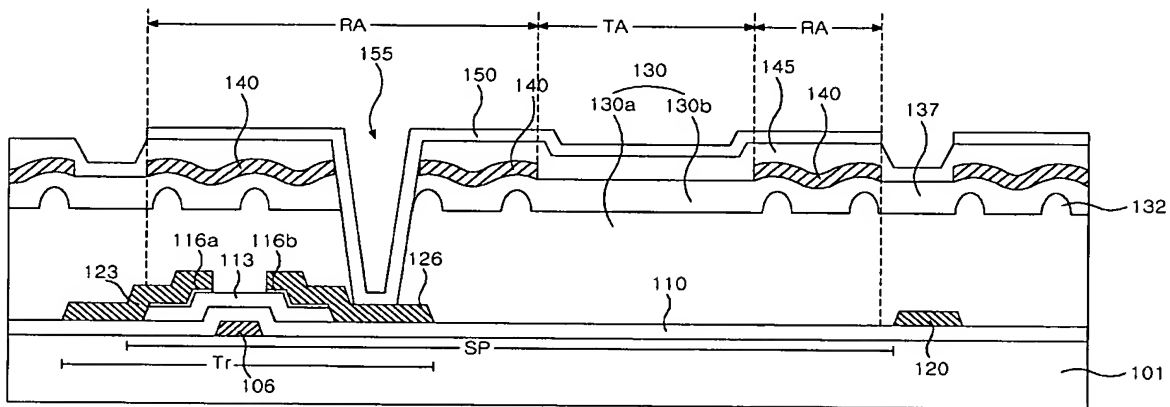


[illegible]

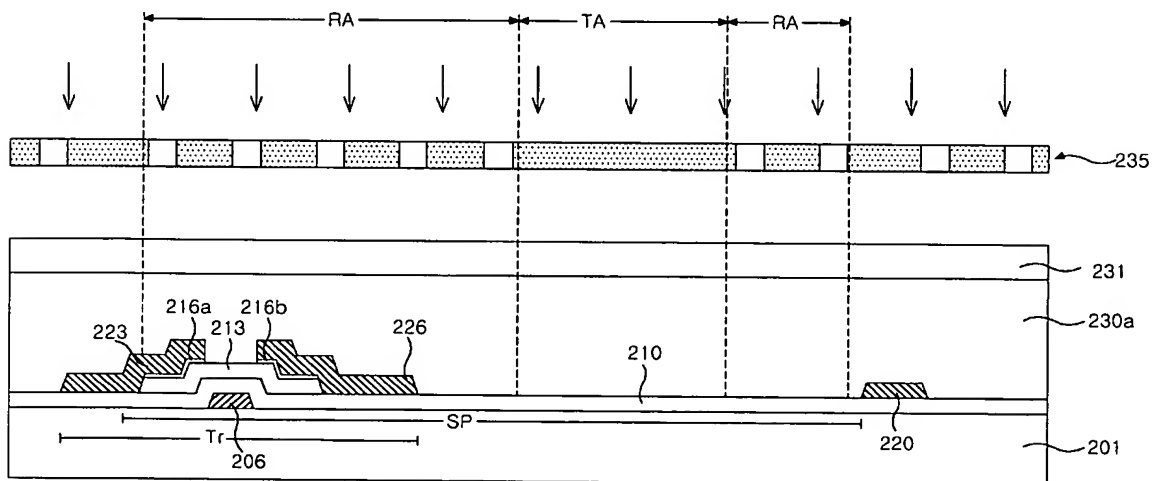
【도 7f】



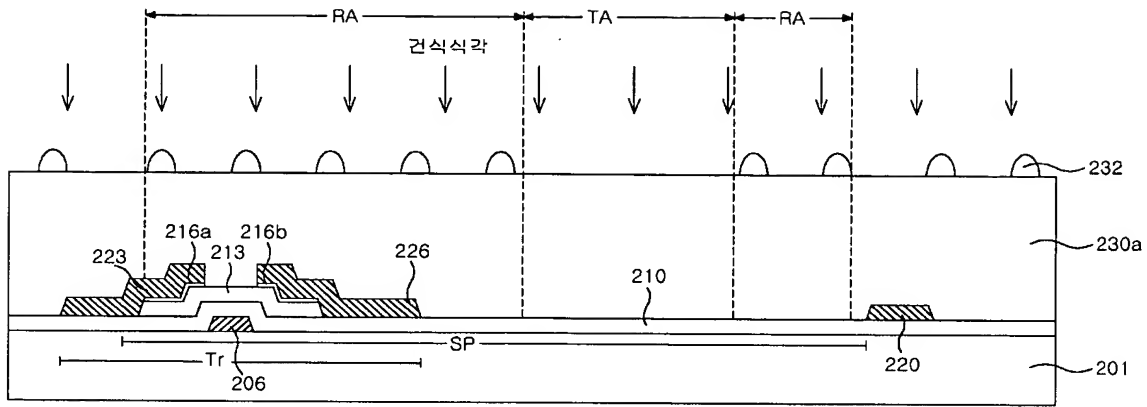
【도 7g】



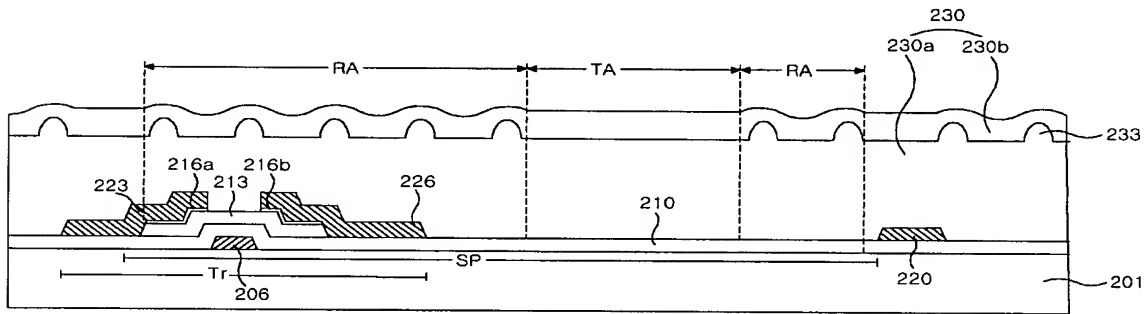
【도 8a】



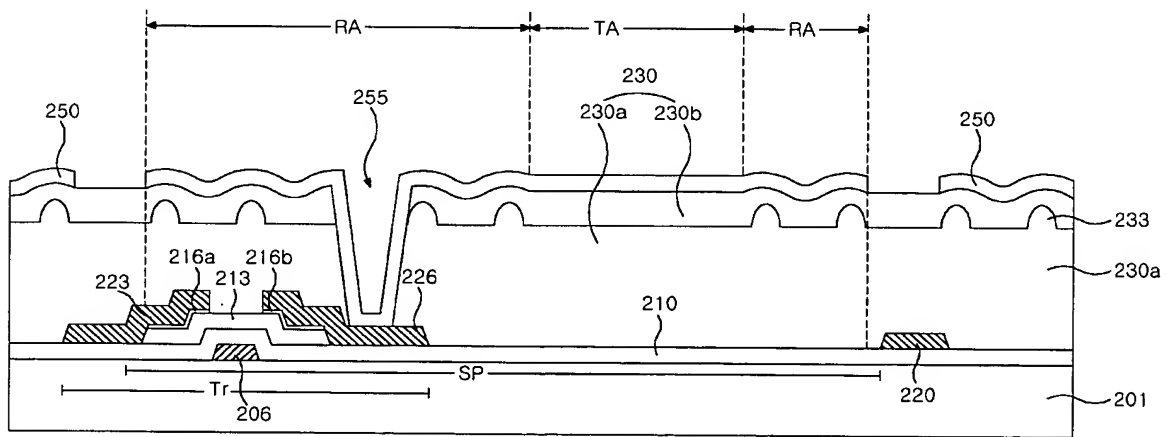
【도 8b】



【도 8c】



【도 8d】



This cross-sectional view shows a semiconductor device with a substrate 201. A conductive layer 210 is formed on the substrate, featuring a wavy top surface. A patterned layer 220 is formed on top of the conductive layer 210. The device is divided into regions by vertical dashed lines: RA (Repeating Area), TA (Transition Area), and RA (Repeating Area). The wavy conductive layer 210 has a period of RA and a thickness of Tr. The patterned layer 220 has a thickness of SP. The wavy conductive layer 210 is labeled with 230a and 230b. The patterned layer 220 is labeled with 240 and 250. The substrate 201 is labeled with 206 and 226. The conductive layer 210 is labeled with 213 and 216a, 216b. The patterned layer 220 is labeled with 233 and 255. The wavy conductive layer 210 is labeled with 240 and 250. The patterned layer 220 is labeled with 233 and 255.

A cross-sectional view of a substrate 171. Two rectangular regions, each labeled 175, are positioned on the top surface of the substrate. These two regions are separated by a gap labeled SP. The regions 175 are filled with a stippled pattern. A wavy line is shown on the right side of the substrate 171.

[illegible]

Fig. 1 is a cross-sectional view of a semiconductor device. It shows a substrate 171 with a top layer 185. A central region 180b is connected to side regions 180a and 180c by a bridge 180b. Regions 180a and 180c contain a patterned layer 175. Dimensions RA, TA, and SP are indicated. Arrows TH point to the top surface of the side regions.